

Opinnäytetyö (AMK)

Tuotantotalous

2023

Akseli Helenius

Tekoälyn implementointi ja hyödyntäminen Power BI:llä tiedolla johtamisen tueksi

– Case: Valoa Digital Oy



Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK), tuotantotalous

2023 | 42 sivua

Akseli Helenius

Tekoälyn implementointi ja hyödyntäminen Power BI:llä tiedolla johtamisen tueksi

- Case: Valoa Digital Oy

Opinnäytetyö tehtiin toimeksiantona Valoa Digital Oy:lle, joka on erikoistunut analytiikkaan ja raportointiin, digitaaliseen tuotekehitykseen sekä kasvumarkkinointiin. Yrityksen tavoitteena on hyödyntää tekoälyä Power BI -työkalussa tiedolla johtamisen tukena, tehokkaamman datan analysoinnin ja visualisoinnin saavuttamiseksi.

Opinnäytetyössä tutkittiin tekoälyn implementointia OpenAI-rajapinnan kautta ja sen merkitystä tiedolla johtamisessa. Tekoälyn soveltamiseksi Power BI:ssä, valmisteltiin Python-ohjelmointikielellä ratkaisuja, jotka mahdollistavat rajapintakutsujen vastaanoton. Työssä esiteltiin case-esimerkkejä tekoälyn hyödyntämisestä Power BI:ssä, ja pohdittiin sen tuomia etuja Valoa Digital Oy:lle.

Lopputuloksena selvisi, että tekoäly voi merkittävästi parantaa datan analysointia ja visualisointia. Tekoälyn soveltaminen Power BI:ssä tarjoaa uusia mahdollisuuksia tiedolla johtamiseen, sekä parempaan data-johteisten päätöksentekoon.

Asiasanat:

Tekoäly, Tiedolla johtaminen, Power Bi, GPT

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Bachelor of Engineering, Industrial engineering and management

2023 | 42 pages

Akseli Helenius

Implementation and utilization of artificial intelligence in Power BI to support knowledge management

- Case: Valoa Digital Oy

This thesis was done for Valoa Digital Oy, which is a company specializing in analytics and reporting, digital product development, and growth marketing. The company's goal for this project is to use artificial intelligence (AI) within Microsoft Power BI to support data-driven decision-making and to enhance data analysis and visualization efficiency.

The thesis first looks at the implementation of AI through OpenAI's API and its significance in knowledge management. To use GPT in Power BI, Python programming was used to prepare the software for receiving API calls. The work also presents case examples of AI utilization in Power BI and discusses its benefits for Valoa Digital Oy.

The findings indicate that AI can significantly improve data analysis and visualization. Implementing AI in Power BI opens up new possibilities for knowledge management and for better data-driven decision making.

Keywords:

Artificial intelligence, Business intelligence, Power Bi, GPT

Sisältö

Käytetyt lyhenteet tai sanasto	7
1 Johdanto	8
2 Teoreettinen viitekehys	9
2.1 Tiedolla johtaminen	9
2.2 Tekoäly ja ChatGPT	10
2.3 Microsoft Power Bi	12
2.3.1 Power Bi Desktop	12
2.3.2 Power Bi Service	12
2.3.3 Power Bi Mobile	13
2.4 Rajapinnat	13
3 Tutkimusmenetelmä	15
3.1 Kvalitatiivinen tutkimus	15
3.2 Aineiston keruu ja analyysi	16
3.2.1 Aineiston keruun menetelmät	16
3.2.2 Aineiston analyysi	17
3.2.3 Reliabiliteetti ja validiteetti	18
4 Tutkimuksen toteutus	19
4.1 Rajapintakutsut	19
4.2 Python-koodaus ja GPT:n implementointi	21
5 Case-esimerkit	25
5.1 Käyttäjätarinat ja tavoitteet	25
5.2 Luokittelu ja yhteenveto	26
5.3 Palautekategoriat	29
5.4 Kehitysehdotukset liiketoiminnalle	31
6 Yhteenveto	33
6.1 Ensimmäinen case	33
6.2 Toinen case	34

6.3 Kolmas case	36
6.4 Johtopäätökset	38
6.5 Syventävä analyysi ja kehitysnäkymät	39
Lähteet	41

Kuvat

Kuva 1. Tiedolla johtamisen prosessi. (Kosonen 2019)	10
Kuva 2. GPT-kielimallin rakenne. (Marxav n.d.)	11
Kuva 3. Analyysin vaiheet. (Ruusuvuori ym. 2010)	16
Kuva 4. ChatGPT:n generoimaa aineistoa.	17
Kuva 5. API-avaimen haku.	19
Kuva 6. API-avaimen luonti.	20
Kuva 7. API-kutsu.	20
Kuva 8. Kirjastojen tuonti.	22
Kuva 9. API-avaimen asetus.	22
Kuva 10. Funktion määrittäminen.	22
Kuva 11. Valmis API-kutsu ja palautus.	23
Kuva 12. Sentiment-tarkastus.	23
Kuva 13. Sentimentin liittäminen avoimelle kommentille.	24
Kuva 14. Esimerkki ChatGPT:llä luodusta aineistosta Power BI:ssä.	26
Kuva 15. Ajettu python-koodi.	27
Kuva 16. GPT:n rajapinnasta saadut tulokset.	28
Kuva 17. Rengaskaavio sekä kortti.	29
Kuva 18. Pylväspalkkikaavio.	29
Kuva 19. Kommentin kategorisointi.	30
Kuva 20. GPT:n antamat TOP 3 suosituksia.	32
Kuva 21. GPT:n yhteenveto ja kehitysehdotukset.	37

Kuviot

Kuvio 1. Vertailu palautteiden jaottelusta.

33

Kuvio 2. Vertailu kategorioittain.

35

Käytetyt lyhenteet tai sanasto

AI	Artificial intelligence
API	Application programming interface
BI	Business intelligence
GPT	Generative pre-trained transformer
ROI	Return on investment

1 Johdanto

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Valoa Digital Oy. Valoa on vuonna 2016 perustettu kasvutoimisto, joka tarjoaa digitaalisen tuotekehityksen, markkinoinnin sekä analytiikan ja raportoinnin palveluja sekä yrityksille että yhdistyksille. (Valoa n.d.)

Opinnäytetyön tavoitteena on tutkia tekoälyn hyödyntämistä tiedolla johtamisen tukena. Opinnäytetyön aihe ja tarve syntyivät yrityksen tavoitteesta hyödyntää tekoälyä Power BI -työkalulla tiedolla johtamisessa. Tekoälyratkaisujen avulla yritys pyrkii löytämään tehokkaampia tapoja analysoida ja visualisoida dataa, joka auttaisi organisaatiota päivittäisissä operatiivisissa toiminnoissa.

Opinnäytetyötä lähdetään toteuttamaan tarkastelemalla ensin tekoälyn implementointia GPT:n OpenAI-rajapinnan avulla ja käymällä läpi sen merkitystä sekä käyttöä vaiheittain. Tämän jälkeen Python-ohjelmointikielellä valmistellaan Microsoftin Power BI valmiiksi ottamaan rajapintakutsu vastaan. Lopuksi esitetään case-esimerkkejä tekoälyn käyttämisestä Power BI:ssä sekä sen tuomista hyödyistä.

Tarkoituksena on selvittää, että tekoälyä voidaan hyödyntää parantamaan datan analysointia ja tutkia, kuinka tekoälyä voidaan implementoida ja hyödyntää Power BI:llä tiedolla johtamisen tueksi, sekä tarjota case-esimerkkejä tekoälyn käyttämisestä ja sen tuomista hyödyistä Valoa Digital Oy:lle. Lopputuloksen tarkoituksena on saada valmis tuoteominaisuus tuotekehityksen kautta, jota yritys voisi halutessaan esimerkiksi tuotteistaa.

2 Teoreettinen viitekehys

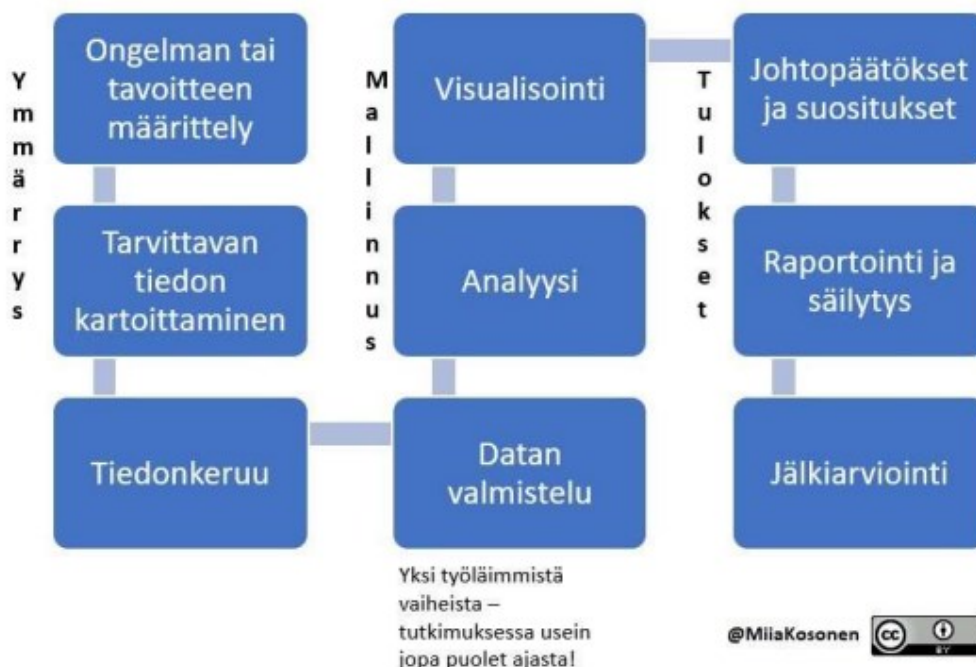
2.1 Tiedolla johtaminen

Tiedolla johtaminen on yksi monista johtamistyyleistä, mutta käsitteenä se koostuu kahdesta aiheesta, tiedon tuottamisesta ja tiedon hyödyntämisestä. Tiedolla johtamisen tavoitteena on vähentää informaation niukkuudesta aiheutuvaa epävarmuutta samalla kun se hallitsee informaation ylitsevuotavuudesta ja toiminnan monimutkaisuudesta johtuvia tulkinnanvaraisuuksia. Tämä ei ole itse tarkoitus, vaan sen perimmäisenä päämääränä on toiminnan tehostaminen. Kuitenkin on tärkeää huomioida, että tiedonhankinnan ylikorostaminen voi joskus johtaa epäedulliseen lopputulokseen, kuten informaation ylitarjontaan. (Kosonen 2019; Virtanen 2015.)

Tiedolla johtamista on esimerkiksi liiketoiminnasta syntyvien aineettomien pääomien hyödyntäminen päätöksentekoa varten tai vaikka oman asiakasryhmän tai kilpailijoiden ymmärtäminen markkinatutkimuksen avulla. Tiedolla johtaminen on osa isompaa aihekokonaisuutta, tietojohtamista. Se voi olla monia asioita, mutta se kuitenkin jaetaan neljänlaiseen kategoriaan eri tavoitteiden perusteella. Näitä ovat kuvaileva-, diagnosoiva-, ennakoiva- sekä ohjaileva-analyysi. (Kosonen 2019.)

Kuvailevassa analyysissä usein tarkastellaan jo tapahtuneita asioita, kuten vaikka asiakastyytyvää arvoeluiden ja palautteiden osalta eri tuotteista tai palveluista, tai työntekijöiden suorituskykyä tehtaalla. Diagnosoivalla analyysillä puolestaan pyritään selvittämään minkä vuoksi jokin asia on tapahtunut, kuten vaikka kahdessa mainoskampanjassa kampanja X:n ja kampanja Y:n menestyksen vertailu. Ennakoivalla analyysillä pyritään ennustamaan esimerkiksi tulevia markkinatrendejä tai kysyntää tuotteista. Ohjailevalla analyysillä etsitään neuvontaa siitä, mitä pitäisi tehdä tietyille asialle, jotta saataisiin esimerkiksi nettisivujen saavutettavuus paremmaksi. (Kosonen 2019.)

Tiedolla johtamisen prosessi



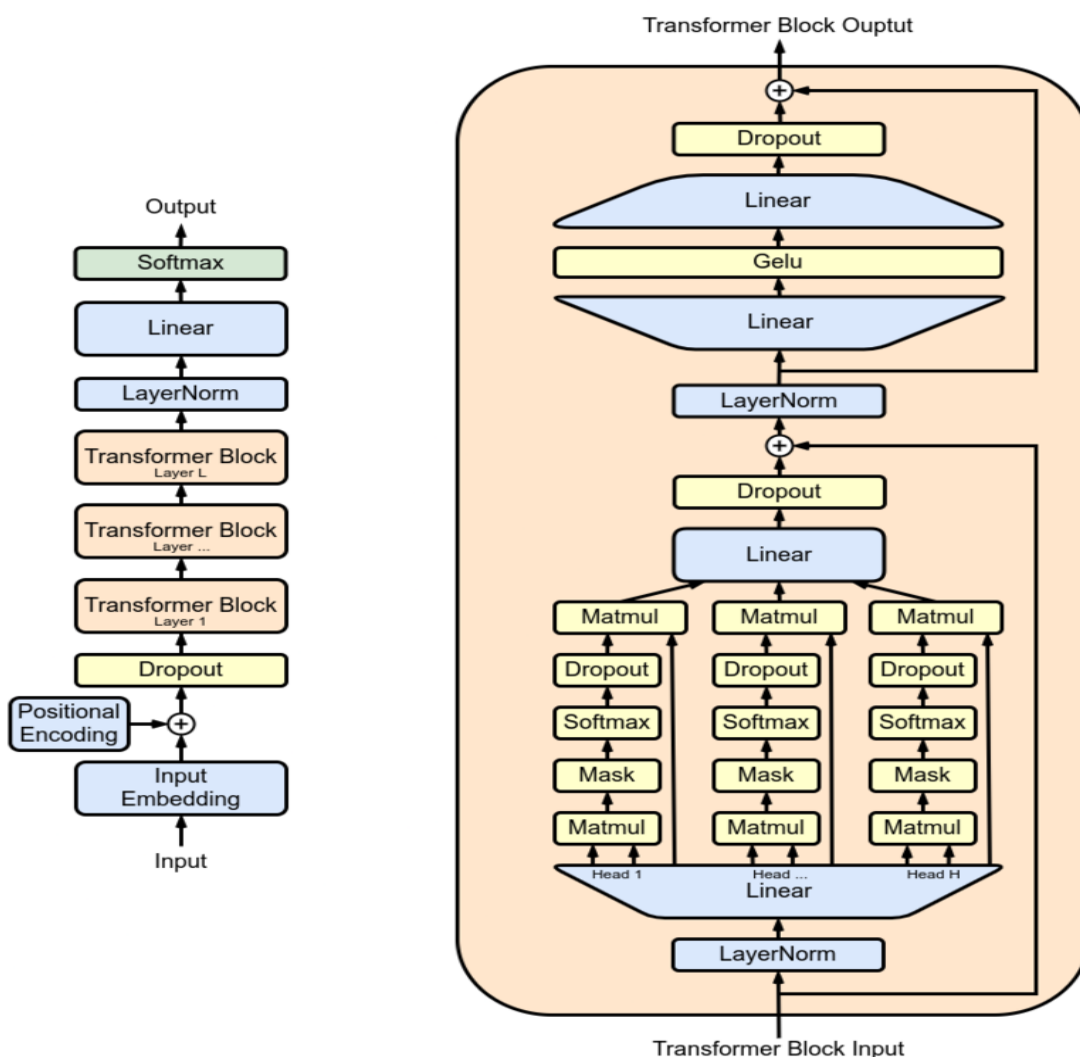
Kuva 1. Tiedolla johtamisen prosessi. (Kosonen 2019)

2.2 Tekoäly ja ChatGPT

ChatGPT on yhdysvaltalaisen OpenAI:n vuonna 2022 tuottama tekoälyllä toimiva chatbot. GPT tulee sanoista Generative Pre-Trained Transformer, ja tarkoittaa kielimallia. Ensimmäiset kielimallit tulivat jo vuonna 2018, jolloin OpenAI julkaisi GPT-1-version. (Cay 2023.)

Ensimmäiset tekstiin keskittyvät koneoppimismallit perustuivat ohjattuun oppimiseen. Tämä koulutusmenetelmä sisälsi ihmisen osallistumisen, jossa malleja opetettiin luokittelemaan erilaisia syötteitä tutkijoiden ennalta määrittelemien merkintöjen perusteella. Esimerkkinä voisi olla malli, joka on koulutettu tunnistamaan sosiaalisen median viestit joko positiivisiksi tai negatiivisiksi ihmisen antamien merkintöjen perusteella. (McKinsey 2023.)

Seuraava sukupolvi tekstipohjaisista koneoppimismalleista siirtyi itseohjautuvaan oppimiseen. Tässä menetelmässä suuri määrä tekstiä syötetään malliin, jonka avulla se voi tehdä ennakoivia tuloksia. Riittävällä määrällä tekstiä nämä mallit voivat arvioida, miten lause saattaa päättyä. Riittävän suurella koulutusdatalla, kuten laajalla valikoimalla internet-sisältöä, nämä mallit voivat saavuttaa korkean tarkkuuden. ChatGPT on esimerkki tämän itseohjautuvan oppimisen menetelmän onnistumisesta. (McKinsey 2023.)



Kuva 2. GPT-kielimallin rakenne. (Marxav n.d.)

2.3 Microsoft Power Bi

Power Bi on Microsoftin vuonna 2011 julkaisema business intelligence (BI) -työkalu, joka mahdollistaa datan varastointia, käsittelyä sekä visualisointia interaktiivisiksi raporteiksi. Vaikka Power BI:tä usein kuvaillaan yksittäiseksi työkaluksi, niin todellisuudessa sitä voi pitää enemmänkin monen vuorovaikutuksessa olevan työkalun business intelligence -ekosysteeminä (Deckler 2019, 15.) Tämä johtuu siitä, että organisaatioissa Power BI:tä usein käytetään monen muun ohjelmiston lisäksi, kuten esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmien tai taloushallinnon ohjelmistojen kanssa. Power BI:n johtava markkinasuosio tulee sen helppokäyttöisyydestä, matalakustannaisuudesta sekä sen saumattomasta toimimisesta muiden Microsoftin tuotteiden kanssa. Power BI jakautuu kolmeen eri osaan, Power BI Desktop, Power BI Service, Power BI Mobile. (Microsoft 2023.)

2.3.1 Power Bi Desktop

Power BI Desktop on Microsoftin tarjoama työpöytäsovellus, jota käytetään tietojen muokkaamiseen ja vuorovaikutteisten raporttien ja näkymien luomiseen. Se sisältää tietojen hankinnan, mallinnuksen ja visualisoinnin ominaisuudet, ja se on suunnattu erityisesti tietoanalytikoille ja raporttisuunnittelijoille. Power BI Desktopilla voi luoda tietomalleja, luoda raportteja ja julkaisu raportteja Power BI -palveluun, jossa ne ovat jaettavissa muille käyttäjille. (Microsoft 2023.)

2.3.2 Power Bi Service

Power BI Service, jota joskus kutsutaan myös nimellä Power BI verkossa, on Microsoftin pilvipohjainen alusta raporttien jakamiseen ja yhteistyöhön. Se on paikka, jossa Power BI -raportit ja -tietolähteet jaetaan, jotta muut käyttäjät voivat tarkastella niitä, tehdä yhteistyötä ja tehdä päätöksiä datan perusteella. Power BI Service tarjoaa myös mahdollisuuden luoda kevyempiä raportteja ja

kyselyitä suoraan selaimessa, mutta työpöytäsovelluksen tarjoamat laajemmat tietomallinnus- ja raportointiominaisuudet puuttuvat. (Microsoft 2023.)

2.3.3 Power Bi Mobile

Power BI Mobile on mobiilisovellus, jonka avulla käyttäjät voivat tarkastella ja käyttää Power BI -raportteja ja -näkymiä iOS- ja Android-laitteissaan. Sovellus mahdollistaa reaaliaikaisten tietojen seurannan ja raporttien jakamisen matkapuhelimista tai tableteista. Power BI Mobile on suunniteltu erityisesti mobiilinäkymille, jolloin tietojen käsittely ja visualisointi on sujuvaa myös pienillä näytöillä. (Microsoft 2023.)

2.4 Rajapinnat

API (Application programming interface), eli rajapinta, on ohjelmistotekniikassa käsite, joka määrittää miten eri ohjelmisto-osat voivat olla vuorovaikutuksessa keskenään. Rajapinta voi viitata monenlaisiin konsepteihin ohjelmistokehityksessä, mutta sen yleinen idea on sama: se määrittelee "sopimuksen" siitä, miten ohjelmisto-osat kommunikoivat ja vuorovaikuttavat keskenään. (Reddy 2011.)

Rajapinnat voivat olla tärkeitä seuraavista syistä:

Riippumattomuus: Rajapintojen avulla voi erottaa ohjelmiston eri osat toisistaan, mikä voi tehdä ohjelmiston ylläpitämisen ja päivittämisen helpommaksi.

Esimerkiksi, jos luokan A ja B välinen vuorovaikutus määritellään rajapinnan kautta, luokkaa A voidaan muuttaa tai päivittää ilman, että se vaikuttaa luokkaan B, kunhan rajapinta pysyy samana. (Reddy 2011.)

Monimuotoisuus: Rajapintojen avulla voi määrittää yleisen rajapinnan, jota eri luokat voivat toteuttaa omalla tavallaan. Esimerkiksi, jos sinulla on "Eläin" rajapinta, jolla on "ääntele" metodi, eri eläinluokat (kuten "Koira", "Kissa", jne.) voivat toteuttaa tämän metodin omalla tavallaan. (Reddy 2011.)

Modulaarisuus: Rajapintojen avulla voi rakentaa modulaarisempia ohjelmistoja, koska ohjelmiston voi koota eri moduuleista, jotka kommunikoivat keskenään rajapintojen kautta. (Reddy 2011.)

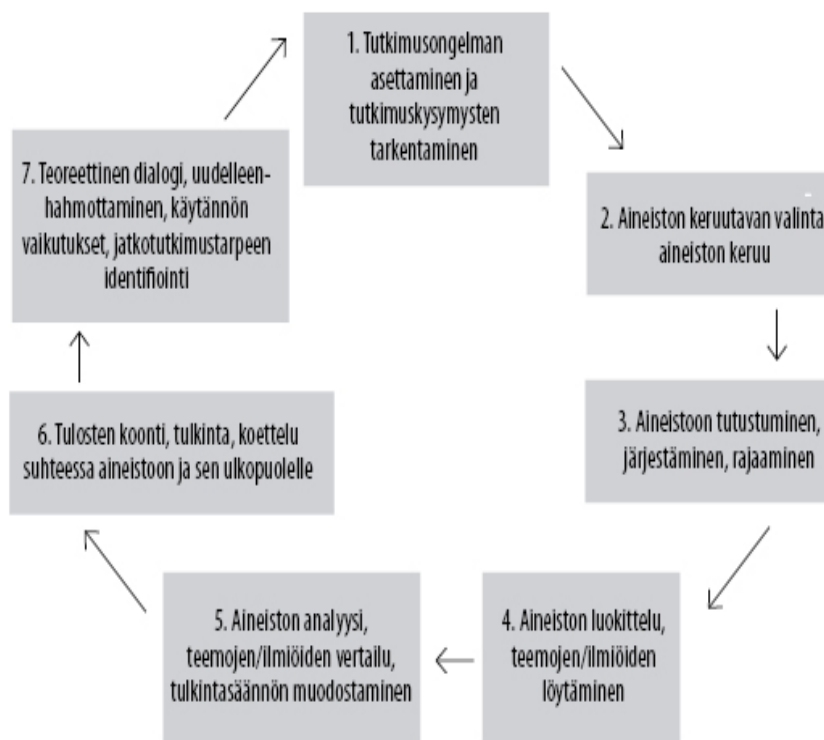
3 Tutkimusmenetelmä

3.1 Kvalitatiivinen tutkimus

Tämän työn tutkimusmenetelmäksi on valittu kvalitatiivinen tutkimus.

Kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus on yksi tieteellisen tutkimuksen lähestymistapa, joka keskittyy yksityiskohtaiseen, syvälliseen ymmärrykseen tutkimuskohteesta. Laadullinen tutkimus ei keskity määrällisiin tietoihin, kuten tilastoihin tai prosentuaalisiin määriin, vaan pyrkii ymmärtämään kohteen syvempiä merkityksiä, ominaisuuksia ja luonnetta. Laadullinen tutkimus voi tarkoittaa esimerkiksi tapaustutkimusten, haastattelujen tai havaintojen käyttämistä tiedon keräämiseksi. Laadullinen tutkimus pyrkii siis rakentamaan kokonaisvaltaisen kuvan tutkimuskohteestaan, sen eri puolista ja merkityksistä. (Puusa ym. 2020; Eriksson & Kovalainen 2016.)

Tutkimus on kattava prosessi, jossa työ alkaa tutkimuskysymyksestä. Tutkimuksen lopputulos ei kuitenkaan ole pelkkä vastaus tutkimuskysymykselle, vaan pikemminkin syvä dialogi teorian ja empirian välillä. Dialogi muodostaa ratkaisun tutkimusongelmaan yhdistämällä erilaisia näkökulmia ja tutkimuksen osa-alueita. Jatkuva vuoropuhelu teorian ja empirian välillä mahdollistaa objektiivisen tutkimustuloksen. (Ruusuvoori ym. 2010.)



Kuva 3. Analyysin vaiheet. (Ruusuvuori ym. 2010)

3.2 Aineiston keruu ja analyysi

Opinnäytetyön analysoitavaa aineistoa on kerätty hyödyntämällä ChatGPT:tä. Tämän valinnan takana on halu saada mahdollisimman monipuolista ja laajaa dataa käyttöön. ChatGPT mahdollistaa laajan aineiston generoinnin ja monimutkaisten kysymysten esittämisen, mikä on hyvin tärkeää tutkimuksen tarkoitusperän toteuttamiseksi.

3.2.1 Aineiston keruun menetelmät

Aineiston keruuseen on käytetty ChatGPT:tä antamalla tarkat ohjeet, mutta kehittämällä myös omaan harkintaan datan tuottamisessa. Tämän avulla on voitu simuloida ”todellisia” asiakaspalautteita, joita esimerkiksi verkkokauppa

voisi saada vaikkapa asiakastyytyväisyyskyselystä. Datan keruuta on suoritettu osissa eri ohjeilla, jotta varmistetaan aineiston laajuus ja monipuolisuus.

ChatGPT:n tuottama data on tallennettu CSV-muodossa, mikä mahdollistaa sen helpon siirtämisen ja muokkaamisen Excelissä. Tällä tavalla data on saatu järjestettyä selkeästi ja analysointia varten valmiiksi.

```

csv Copy code

CustomerID, Age, CX_Score, Open_Comment, CustomerGroup
1,22,6,"Good service, but the product was not as expected. I ordered a blue
2,57,8,"I'm very satisfied with my purchase. The product quality is excellen
3,35,7,"The product is fine, but the delivery was late. I was expecting it t
4,18,9,"Great service! Loved the product and the delivery was on time. The p
5,60,5,"The product quality is good, but the customer service was not helpfu
6,46,8,"I had a problem with the product, but the customer service was very
7,29,7,"The delivery was fast, but the product was not what I expected. The
8,54,9,"I'm very happy with the product and the customer service. The delive
9,33,6,"The product quality is good, but the packaging was damaged upon arri
10,42,8,"I love the product, but the delivery was late. I was expecting it t
11,27,7,"Product is great, but delivery was late.",Satunnaiset asiakkaat
12,52,8,"Satisfied with the product. Customer service was responsive.",Kanta
13,39,6,"Good product, but delivery was delayed.",Uudet asiakkaat
14,45,9,"Happy with the product. Delivery was prompt.",Satunnaiset asiakkaat
15,31,7,"Product is fine, but customer service was slow.",Kanta-asiakkaat
16,28,8,"Great customer service, but product was different.",Uudet asiakkaat
17,49,7,"Fast delivery, but wrong product.",Satunnaiset asiakkaat
18,37,9,"Very satisfied with the service and product quality.",Kanta-asiakka
19,55,6,"Good product quality, but damaged packaging.",Uudet asiakkaat
20,31,8,"Love the product, but delivery was late.",Satunnaiset asiakkaat

```

Kuva 4. ChatGPT:n generoimaa aineistoa.

3.2.2 Aineiston analyysi

Kun aineisto on kerätty ja järjestelty Excelliin, se analysoidaan kvalitatiivisesti. Analyysi keskittyy aineiston laadulliseen tarkasteluun, etsien merkityksiä, teemoja ja yhteyksiä vastauksista.

3.2.3 Reliabiliteetti ja validiteetti

Opinnäytetyön aineistonkeruun luotettavuutta arvioitaessa otetaan tarkasti huomioon GPT:n kyky tuottaa johdonmukaista ja relevanttia tietoa. Vaikka GPT on tekoälypohjainen työkalu ja pystyy tuottamaan tarkkaa tietoa, on silti tärkeää arvioida sen antamien vastausten relevanssia ja paikkansapitävyyttä.

Validiteetti puolestaan keskittyy siihen, kuinka hyvin kerätty aineisto edesauttaa tutkimuksen tavoitteiden saavuttamista. Aineiston laajuuden ja monipuolisuuden varmistamiseksi on käytetty useita eri keruukertoja ja kysymysten muotoiluja.

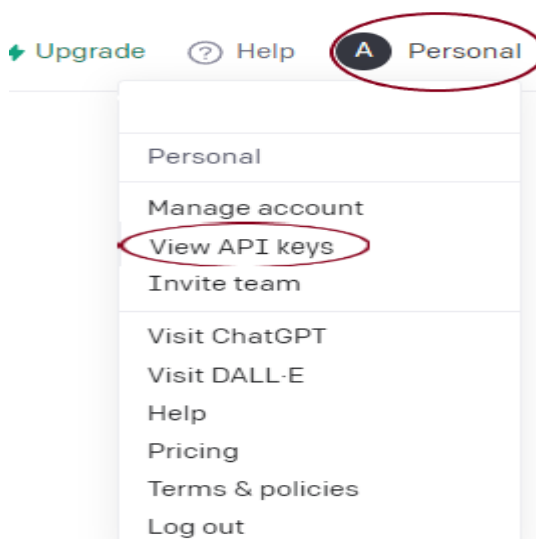
4 Tutkimuksen toteutus

4.1 Rajapintakutsut

GPT:n integrointi aloitetaan hakemalla rajapintakutsua varten API-avain, jolla järjestelmät saadaan kommunikoidaan keskenään. API-avain koostuu yleensä pitkästä merkkijonosta, joka sisältää satunnaisesti valittuja kirjaimia, numeroita ja joskus erikoismerkkejä. Tämän merkkijonon rakenteeseen tai sisältöön ei yleensä liity erityistä logiikkaa tai semantiikkaa, vaan sen ainoa tarkoitus on olla mahdollisimman ainutlaatuinen ja vaikeasti arvattava. Tässä esimerkki siitä, miltä se voi näyttää:

"b7d99d3803f4a340a4899a5935b39221346a785ea12445949889c67afe58776".

Oman henkilökohtaisen API-avaimen löytää käyttäjätiedoista OpenAI:n verkkosivulla.



Kuva 5. API-avaimen haku.

API-avaimen luonti käy painamalla "Create new secret key". On hyvä pitää mielessä, että API-avaimet eivät näy uudestaan kokonaan sen jälkeen, kun ne

ovat luotu. Tästä syystä on tärkeää ottaa avain ylös tietoturvalliseen paikkaan luonnin yhteydessä.

API keys

Your secret API keys are listed below. Please note that we do not display your secret API keys again after you generate them.

Do not share your API key with others, or expose it in the browser or other client-side code. In order to protect the security of your account, OpenAI may also automatically rotate any API key that we've found has leaked publicly.

NAME	KEY	CREATED	LAST USED ⓘ	
My Test Key		22. huhtik. 2023	Never	 

[+ Create new secret key](#)

Kuva 6. API-avaimen luonti.

OpenAI:n API-avaimen käyttö ja asetukset ovat itsessään hyvin yksinkertaisia, sillä kaikki tarvittava tieto löytyy hyvin dokumentaatiosta. API-avain asetetaan koodiin kirjoittamalla seuraavanlaisesti: `openai.api_key = "your_api_key"`.

Kun avain on asetettu, on seuraavaksi vuorossa itse API-pyyntö. Tässä esimerkissä se näyttää seuraavalta:

```
response = openai.Completion.create(
    engine="text-davinci-002",
    prompt=f" ",
    temperature=0.1,
    max_tokens=5
)
```

Kuva 7. API-kutsu.

Tässä pyynnössä engine on moottori, jota haluamme käyttää. OpenAI:lla on muutamia eri moottoreita, kuten esimerkiksi Davinci, Curie, Babbage ja Ada. Ne eroavat toisistaan nopeudella ja tarkkuudella, eli niillä voi myös olla eroavat hinnat per API-pyyntö.

Promptilla saamme antaa kehotuksen tai tehtävän GPT:lle, jonka normaalisti kirjoittaisimme selainversiossa suoraan. Voimme esimerkiksi käyttää seuraavaa promptia arvioimaan tiettyjä lauseita:

"Please evaluate the sentiment of the following statement: '{statement}'. Would you say it's positive, negative, or neutral?"

Promptin rooli tutkimuksessa on kriittinen, sillä se ohjaa suoraan GPT:n toimintaa ja määrittelee sen tuottamat tulokset. Ellei promptia ole laadittu huolellisesti ja tarkasti, on olemassa riski, että GPT tulkitsisi sen väärin, mikä voisi johtaa harhaanjohtavaan tai epätarkkaan dataan.

Temperature on parametri, jota voidaan käyttää OpenAI:n mallien, kuten GPT-3:n kanssa. Se vaikuttaa tuotetun tekstin determinismiin ja monimuotoisuuteen. Sen arvo voi vaihdella arvojen 0.0 ja 1.0 välillä. Mitä lähempänä arvo on 0.0:aa, sitä enemmän teksti on deterministinen ja ennustettava, mutta se on myös toistuvampaa ja vähemmän luovaa. Lähellä 1.0:aa teksti on luova ja monimuotoinen, mutta se voi olla epätarkka tai ei-toivottu. Koska esimerkissä jaotellaan toteamus kolmeen kategoriaan, niin temperature voidaan pitää lähempänä arvoa 0, sillä toistuvuus on toivottua.

Max_tokens rajoittaa vastauksen pituutta. Yksi token vastaa neljää kirjainta, joten se on tässä esimerkissä rajoitettu ajoittain vähittäiseksi, sillä pyydetty vastaukset ovat lyhyitä. Myöhemmissä case-esimerkeissä sen määrää nostetaan, sillä näin saamme pidemmän ja syvemmän vastauksen.

4.2 Python-koodaus ja GPT:n implementointi

Python-ohjelmointi toteutetaan tässä työssä Power BI:n "Muunna tiedot" -osiossa Power Queryn Editorin kanssa aikaisemmin hankitulla valmiilla ja kuvitteellisella testidatalla. Tässä kohdassa tutkimuksen toteutusta python valmistetaan käytettäväksi ensimmäisessä case-esimerkissä.

Ensiksi tuodaan tarvittavat kirjastot, jotka ovat openai sekä pandas. 'Openai' on OpenAI:n API:n kanssa kommunikointiin tarvittava kirjasto ja 'pandas' on datan käsittelyyn ja analysointiin käytettävä kirjasto.

```
import openai
import pandas as pd
```

Kuva 8. Kirjastojen tuonti.

Jotta järjestelmät saadaan kommunikoidaan, pitää seuraavaksi asettaa API-avain seuraavalla rivillä, jotta pyyntöjä voi tehdä. Kun API-avain on paikallaan, voi aloittaa datan noutamisen ja manipuloinnin kyseisestä rajapinnasta

```
openai.api_key = "your_api_key"
```

Kuva 9. API-avaimen asetus.

Seuraavaksi määritellään funktio, joka ottaa yhden parametrin, statement. Statement on tässä kontekstissa avoin palaute, "Open_Comment", jonka tunnesävyä halutaan arvioida.

```
def get_sentiment(statement):
```

Kuva 10. Funktion määrittäminen.

Funktion määrittämisen jälkeen pitää tehdä API-kutsu OpenAI:lle. Käytämme kuvan 7. mukaista API-kutsua mukautetulla promptilla.

Kun API-kutsu on tehty, palautetaan saatu vastaus OpenAI:lta. Kohta 'response.choices[0].text' ottaa vastauksen ensimmäisen vaihtoehdon tekstin. 'strip()' -metodia käytetään poistamaan mahdolliset ylimääräiset

välilyönnit vastauksen alusta ja lopusta, ja 'lower()' muuntaa tekstin pieniksi kirjaimiksi.

```
def get_sentiment(statement):
    response = openai.Completion.create(
        engine="text-davinci-002",
        prompt=f"Please evaluate the sentiment of the following statement: '{statement}'. Would you say it's positive, negative, or neutral?",
        temperature=0.1,
        max_tokens=5
    )
    sentiment = response.choices[0].text.strip().lower()
```

Kuva 11. Valmis API-kutsu ja palautus.

Jotta jaottelu saadaan tehtyä, niin seuraavaksi tarkistetaan muuttujan "sentiment" -sisältö ja samalla määritetään, onko se positiivinen, neutraali vai negatiivinen. Koska tämä koodi käyttää OpenAI API:ta, ja kyselyssä on selkeästi kysytty, onko lausunto positiivinen, negatiivinen vai neutraali, voimme olettaa, että API:n vastauksessa olisi yksi näistä sanoista, minkä takia tämä yksinkertainen tarkistus toimii.

```
if "positive" in sentiment:
    return "Positive"
elif "negative" in sentiment:
    return "Negative"
else:
    return "Neutral"
```

Kuva 12. Sentiment-tarkastus.

Jokaiselle lausunnolle arvioidaan sen tunnesävy (positiivinen, negatiivinen tai neutraali) käyttäen get_sentiment funktiota. Tämän jälkeen tunnesävyt tallennetaan DataFrame -kehykseen uuteen sarakkeeseen nimeltä Sentiment. Tämä antaa yleiskuvan siitä, minkälaisia tunteita lausunnot sisältävät.

```
dataset['Sentiment'] = dataset['Open_Comment'].astype(str).apply(get_sentiment)
```

Kuva 13. Sentimentin liittäminen avoimelle kommentille.

Näin python on saatu valmiiksi Power BI:tä varten. Koodia jatkojalostetaan tarpeen vaatiessa, eli esimerkiksi toisessa ja kolmannessa esimerkissä. Tämä toimii hyvänä pohjana, jota on helppo muokata.

5 Case-esimerkit

5.1 Käyttäjätarinat ja tavoitteet

Case-esimerkkeinä on erilaisia skenaariota, missä kussakin GPT on pyydetty tekemään erilaisia tehtäviä. Skenaariot on toteutettu käyttäjätarinoina, jotta voimme simuloida "todellisia" tilanteita, mutta myös siksi, että tavoitteet ja päämäärät olisivat selviä. Käyttäjätarinat ovat näyttäneet seuraavilta:

1. "As a Project Manager, I want to compare sentiment trends in the 'open comment' section across different customer demographics, so that I can understand if different groups have different concerns or praises."
2. "As a Project Manager, I want to get a comprehensive overall summary of the feedback in the 'open comment' section to better understand overall performance."
3. "As a Project Manager, I want to have the feedback in the 'open comment' categorized based on the subject i.e., "Slow delivery" would go in to the "Delivery" -category."
4. "As an Analyst I want to have the 'open comments' analysed. Based on the analysis, I want to get suggestions on what areas of business the company should improve in."

Käyttäjätarinoista numerot 1 ja 2 tehdään samanaikaisesti ensimmäisessä kappaleessa. Ensimmäisessä kahdessa tarkoituksena on saada yksinkertainen palautejaottelu ja yhteenveto, jotta voimme tarkastella yleistä asiakastyytyvyyttä.

Käyttäjätarinoissa 2 ja 3 tavoitteenamme on saada syvempää analyysia palautteista, sekä koittaa tuoda esille tekoälyn kyvykkyyksiä auttaa liiketoiminnan kehittämisessä.

5.2 Luokittelu ja yhteenveto

Kaikki käyttäjätarinat case-esimerkeissä toteutetaan testidatoiden kanssa, jotka on generoitu käyttäen ChatGPT:n GPT-3 ja 4-versioita. Promptina on käytetty seuraavanlaisia ohjeita:

”I would like to have a fictitious dataset with 100 rows that contains the following columns: CustomerID, Age, CX_Score (customer experience score), and Open_Comment. Customer ID’s go up by 1 for each customer, Ages range from 18 to 60, and CX_Score goes anywhere from 4 to 10 and the score should reflect the sentiment in the comment provided. Open_Comment’s are customer reviews that can be about product quality, delivery, packaging, or customer service. They should vary in content and provide specific feedback while also reflecting on the CX_Score.”

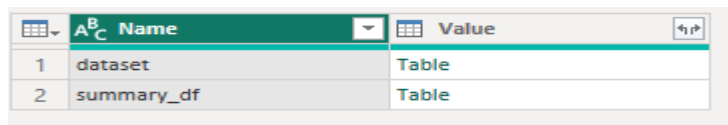
Tällä onnistuttiin saamaan 100 riviä valmista testidataa, jolla on mahdollista lähteä tekemään monenlaista analyysia, jota esimerkiksi verkkokaupat voisivat tehdä.

CustomerID	Age	CX_Score	Open_Comment
1	1	22	6 Good service, but the product was not as expected. I ordered a blue sh...
2	2	57	8 I'm very satisfied with my purchase. The product quality is excellent an...
3	3	35	7 The product is fine, but the delivery was late. I was expecting it to arriv...
4	4	18	9 Great service! Loved the product and the delivery was on time. The pr...
5	5	60	5 The product quality is good, but the customer service was not helpful. ...
6	6	46	8 I had a problem with the product, but the customer service was very r...
7	7	29	7 The delivery was fast, but the product was not what I expected. The pr...
8	8	54	9 I'm very happy with the product and the customer service. The deliver...
9	9	33	6 The product quality is good, but the packaging was damaged upon arri...
10	10	42	8 I love the product, but the delivery was late. I was expecting it to arriv...
11	11	27	7 Product is great, but delivery was late.
12	12	52	8 Satisfied with the product. Customer service was responsive.
13	13	39	6 Good product, but delivery was delayed.
14	14	45	9 Happy with the product. Delivery was prompt.
15	15	31	7 Product is fine, but customer service was slow.
16	16	28	8 Great customer service, but product was different.
17	17	49	7 Fast delivery, but wrong product.
18	18	37	9 Very satisfied with the service and product quality.
19	19	55	6 The product quality is good, but the packaging was damaged upon arri...
20	20	31	8 Love the product, but delivery was late.

Kuva 14. Esimerkki ChatGPT:llä luodusta aineistosta Power BI:ssä.

Kun käsiteltävä data on saatu Exceeliin ja sitä kautta ladattua Power BI:hin, on seuraavaksi vuorossa GPT:n implementointi. GPT:n implementointia varten käytämme luvussa 4 esitettyä python-koodia, sillä sitä voimme suoraan hyödyntää kahdessa ensimmäisessä käyttäjätarinassa.

Ennen kuin python-koodia on käytetty, aiomme rajata datasettiä pienemmäksi. Syy tähän on se, että pienemmästäkin datamäärästä näkee hyvin, että kuinka tarkka GPT voi olla. Tämä myös auttaa pitämään kustannuksia alhaalla. Seuraavaksi on aika ajaa python-koodia. Koodin ajamisen jälkeen saamme kaksi uutta taulukkoa, "dataset" sekä "summary_df".



	A ^B _C Name	Value
1	dataset	Table
2	summary_df	Table

Kuva 15. Ajettu python-koodi.

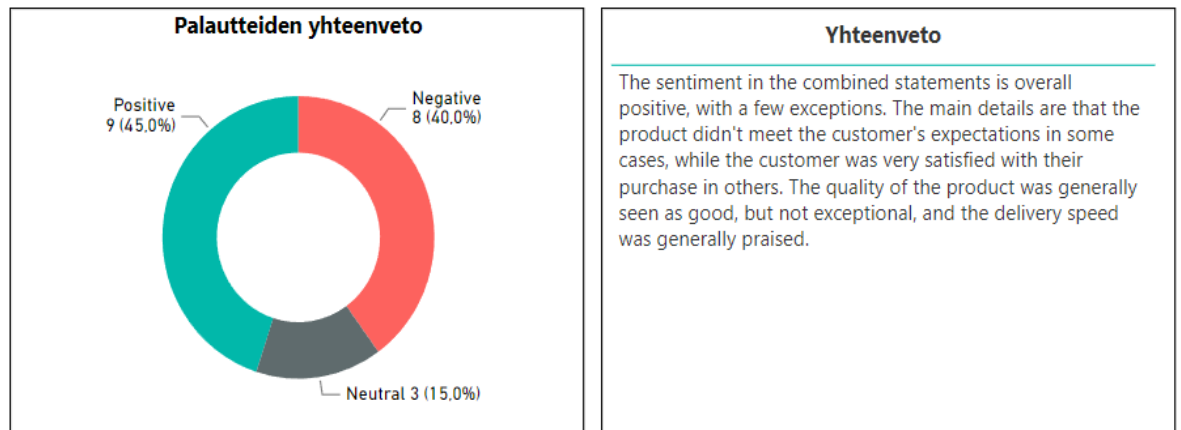
Kun python-koodi on suoritettu, laajennamme "Value" -taulukon, jotta saamme Datasetin sekä Summary_df:n yhdeksi taulukoksi. Tämän jälkeen varmistetaan datan olevan oikeassa muodossa. Olemme huomanneet, että pythonin ajamisen jälkeen on voinut välillä käydä niin, että se muokkaa alkuperäisen datatyyppin.

A _C ^B Open_Comment	A _C ^B Sentiment	A _C ^B Overall_Summary
Product didn't meet my expectations.	Negative	null
I'm very satisfied with my purchase. Great quality!	Positive	null
Average product and service.	Neutral	null
Amazing experience overall. Will recommend!	Positive	null
Product quality is poor. Disappointed.	Negative	null
Decent product, but nothing special.	Negative	null
Great product! Fast delivery.	Positive	null
Exceptional service and top-notch product!	Positive	null
Average experience. Needs improvement.	Neutral	null
Highly satisfied. Product exceeded expectations.	Positive	null
Product didn't meet my expectations.	Negative	null
Very pleased with the purchase. Good job!	Positive	null
Expected better. Mediocre product.	Negative	null
Extremely happy with the quality. Thank you!	Positive	null
Disappointed. Won't buy again.	Negative	null
Satisfactory product. Average service.	Neutral	null
Great delivery speed. Product okay.	Positive	null
Not good enough. Needs improvement.	Negative	null
Average product quality. Nothing special.	Neutral	null
Very satisfied with my purchase. Excellent!	Positive	null
null	null	The sentiment in these statements is generally positive, with people e...

Kuva 16. GPT:n rajapinnasta saadut tulokset.

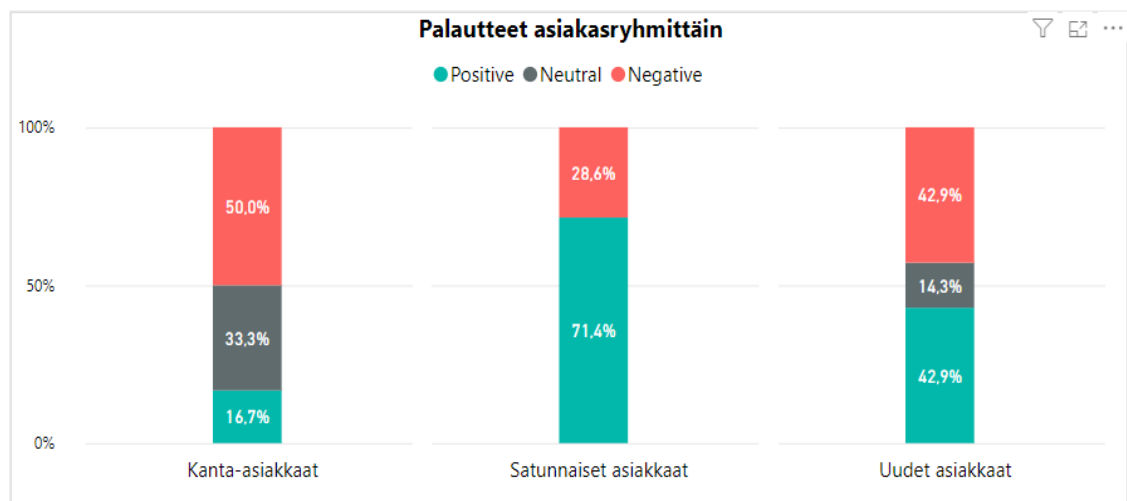
Seuraavaksi teemme viittaavat taulukot jaottelulle sekä yhteenvedolle, jotta voimme suodattaa tyhjät arvot pois molemmista sarakkeista. Tämä tehdään siksi, koska Overall_Summary -kohdan ainoa dataa sisältävä rivi on erillään muista riveistä, joten pelkästään esim. CustomerID -sarakkeesta arvon "null" suodattaminen pois ei onnistu. Yhteenvedon saa helpoiten otettua, kun se on taulukossa, jossa on vain kokonaisuudessaan yksi solu, missä kyseinen yhteenveto on. Lisäksi mikäli haluamme myöhemmin esim. muokata python-koodia ja lisätä sarakkeita, niin viitatus taulukot eivät mene rikki, koska ne ovat dynaamisesti muotoiltu käyttämällä "Poista muut sarakkeet" -ominaisuutta.

Kun kaikki on "Transform Data" -puolella valmista, voimme ladata tietomallit käyttöön, jotta voimme alkaa visualisoimaan. Selkein ja helpoin tapa saada käytössämme oleva data visualisoitua on käyttää pylväskaaviota pienillä kerrannaisilla (small multiples) sekä piirakkakaaviota. Yhteenvedoa varten käytämme pelkästään table-visualisaatiota. Tämän tapaiselle datalle se on paras, koska on vain yksi sarake ja rivi.



Kuva 17. Rengaskaavio sekä kortti.

Jotta käyttäjätarina saadaan viimeisteltyä ja eroteltua asiakasryhmien palautteet, teemme pylväspalkkikaavio pienillä kerrannaisilla.



Kuva 18. Pylväspalkkikaavio.

5.3 Palautekategoriat

Kolmannessa käyttäjätarinassa käytetään pohjana aiempaa koodia, koska sitä voi helposti jalostaa syvempää käyttö varten. Aluksi meidän tulee ottaa huomioon ja miettiä, miten kategorisoimme palautteet. Koska palautteet ovat sellaisia, joita yleishyödyllinen verkkokauppa voisi saada, niin aluksi voidaan

asettaa seuraavanlaiset kategoriat: "Product", "Delivery" sekä "Customer service".

Seuraavaksi muokkaamme python-koodia. Koska aikaisemmin kirjoitettu koodi toimii nykyisessä kohdassa pohjana kohti oikeaa suuntaa, niin sitä ei tarvitse kokonaan alusta tehdä. Annettavassa API-kutsussa promptit on kirjoitettu seuraavalla tavalla:

"Product": f"Rate the sentiment towards the product in the statement: '{statement}' as 'positive', 'negative', 'neutral'. If there's no mention of product in the statement, output 'unknown'."

"Delivery": f"Give the sentiment for the delivery in the statement: '{statement}' as 'positive', 'negative', 'neutral'. If there's no mention of delivery in the statement, output 'unknown'."

"Customer service": f"Give the sentiment for the customer service in the statement: '{statement}' as 'positive', 'negative', 'neutral'. If there's no mention of customer service in the statement, output 'unknown'."

Kun muokattu python-koodi on suoritettu, saamme uudet sarakkeet tietomallimme, sekä niihin annetut tunnesävyt.

A ^B _C Product	A ^B _C Delivery	A ^B _C Customer service
Negative	Unknown	Negative
Positive	Positive	Unknown
Neutral	Negative	Unknown
Positive	Positive	Positive
Negative	Unknown	Negative
Positive	Unknown	Positive
Negative	Negative	Unknown
Positive	Positive	Positive
Positive	Negative	Unknown
Positive	Negative	Unknown
Positive	Negative	Unknown

Kuva 19. Kommentin kategorisointi.

5.4 Kehitysehdotukset liiketoiminnalle

Viimeiseksi haluamme nähdä kuinka hyvin tekoäly voi auttaa liiketoiminnan kehityksen kannalta. Tarkoituksena on avoimien palautteiden pohjalta saada suosituksia sekä ideoita siitä, että mitä palautteita saanut yritys voisi tehdä paremmin.

Kuten edellisissä osiossa, aloitamme tämänkin muokkaamalla python-koodia. Haluamme samanlaista tulosta kuin ensimmäisen käyttäjätarinan yhteenvedossa, joten voimme käyttää pitkälti aikaisempaa koodia, mutta muutamalla muutoksella kehotukseen. Kehotuksena käytämme seuraavanlaista tekstiä:

“Based on the following feedbacks: '{all_comments}', provide a concise summary and suggestions for the top 3 improvements that the company should work on in the near future.”

Koska viidestäkymmenestä avoimesta palautteesta saisi otettua monta eri kehityskohdetta esille, haluamme rajata ne kolmeen tärkeimpään. Lopulta kun ajamme python-koodin, niin saamme lopputuloksen visualisoitua seuraavanlaiseksi:

Huomiot ja suositukset

Summary: Overall, the company receives mixed feedback from customers. While some customers are satisfied with the product quality, delivery, and customer service, others have experienced issues such as receiving the wrong product, inaccurate product descriptions, delayed delivery, and unresponsive customer service. The packaging also seems to be a recurring concern.

Top 3 Improvements:

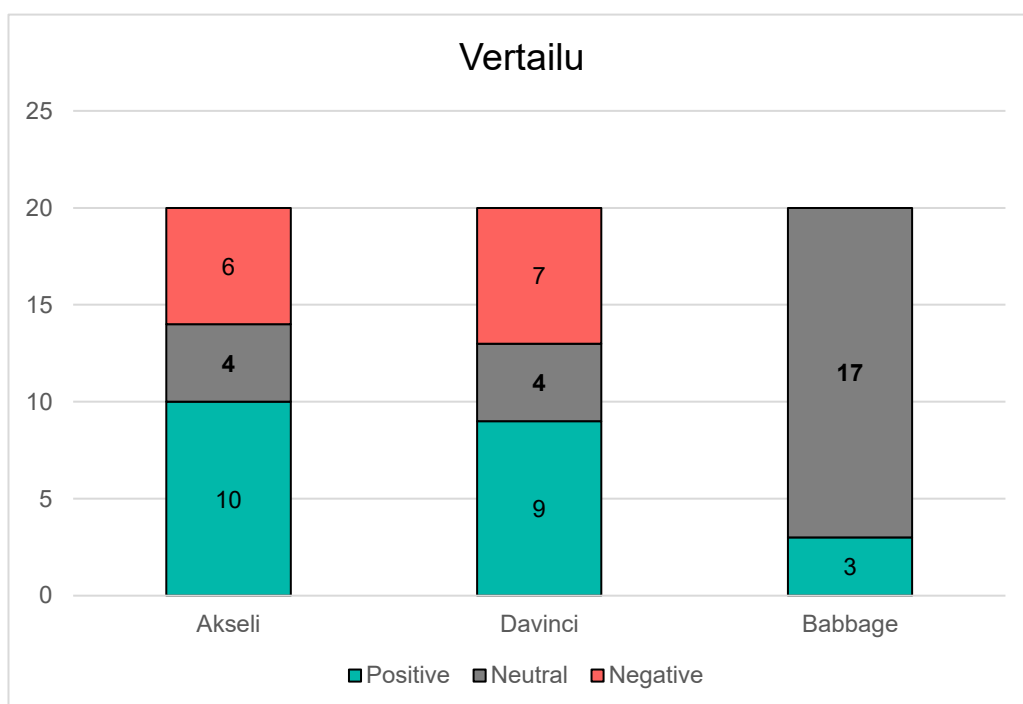
1. Improve accuracy in product descriptions: Several customers mentioned that the actual product did not match the description or pictures on the website. The company should ensure that the product descriptions are accurate and provide clear and detailed information to avoid any discrepancies.
2. Enhance packaging: Multiple customers expressed concerns about damaged packaging upon delivery. The company should focus on improving the packaging to ensure that products arrive in perfect condition. This will help enhance the overall customer experience and prevent any worries about the product's condition.
3. Address delivery delays: Several customers mentioned that the delivery took longer than expected. The company should work on meeting the delivery expectations set on the website and ensure that products are delivered within the specified timeframe. This will help improve customer satisfaction and avoid any disappointment caused by delayed deliveries.

Kuva 20. GPT:n antamat TOP 3 suositukset.

6 Yhteenveto

6.1 Ensimmäinen case

Ensimmäisessä case-esimerkissä keskityimme yksinkertaisen jaottelun toteuttamiseen avoimille palautteille sekä yksinkertaiseen yhteenvetoon. Tavoittemme oli paitsi selvittää kuinka tehokkaasti GPT kykenee suorittamaan tämän tehtävän, mutta myös ymmärtää sen tarkkuus erilaisissa palautetyypeissä. Onnistumisemme tässä tehtävässä oli merkittävä ja saimme tuloksia, jotka vastasivat odotuksiamme.



Kuvio 1. Vertailu palautteiden jaottelusta.

Analyysi suoritettiin useilla GPT:n eri moottoreilla saadaksemme kattavan kuvan sen suorituskyvystä eri konfiguraatioissa. Tutkimuksessamme Babbage, joka oli moottoreista toiseksi vähiten kyvykäs ja samalla kustannustehokkain, ei vastannut odotuksiamme. Se tuotti useita virheellisiä tulkintoja ja oli haastavaa tunnistaa kaikkia palautteita oikein.

Toisaalta Davincin moottori osoitti huomattavaa tarkkuutta. Kun vertasimme Davincin tuottamaa dataa manuaaliseen analyysiin, huomasimme sen paitsi nopeuttavan prosessia, myös tuottavan palautteiden jaottelua, joka oli konsistentti ja paikkansapitävä kyseisessä kontekstissa.

Tämä vertailu korostaa sitä, kuinka tärkeää on valita oikea työkalu, moottori ja API-kutsu sekä konfiguraatio, eli prompt, tehtävään. Vaikka automatisoidut ratkaisut voivat tarjota merkittäviä hyötyjä nopeudessa ja skaalautuvuudessa, niiden tarkkuus ja luotettavuus vaihtelevat.

Lopulta, ensimmäisen case-esimerkin tulokset tarjosivat meille syvällisen ymmärryksen siitä, kuinka GPT:n eri moottorit toimivat käytännön sovelluksissa ja minkälaisia haasteita ja mahdollisuuksia niihin liittyy esimerkiksi tiedolla johtamisen näkökulmasta.

6.2 Toinen case

Toisen case-esimerkin tavoitteena oli saada yrityksen tarpeisiin syvemmällä tasolla olevaa analyysia asiakkaiden palautteista. Siinä missä ensimmäinen case keskittyi yksinkertaiseen jaotteluun palautteiden tunnesävyjen mukaan, tässä case-esimerkissä pyrimme ymmärtämään tarkemmin, mihin erityisiin liiketoiminnan osa-alueisiin palautteet kohdistuivat ja sen perusteella tehdä muutoksia.

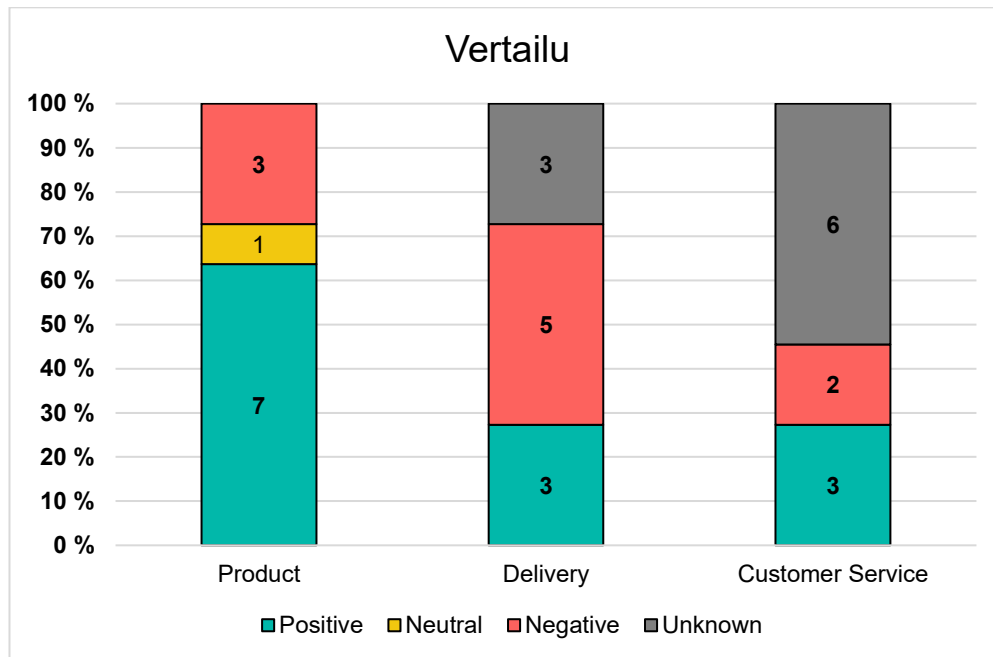
GPT:n 3.5-turbo -moottorin avulla käsitelimme palautteita paitsi niiden tunnesävyyn mukaan - positiivinen, negatiivinen, neutraali ja tunnistamaton - myös liiketoiminnan eri näkökulmista.

Palautteet jaoteltiin kolmeen keskeiseen liiketoiminnan osa-alueeseen, jotka olivat:

Tuote (Product): Palautteet tässä kategoriassa käsitelivät asiakkaiden kokemuksia tuotteen toimivuudesta, kestävydestä, ulkonäöstä ja muista siihen liittyvistä asioista.

Toimitus (Delivery): Tähän kategoriaan kuuluivat palautteet, jotka koskivat toimituksen nopeutta, luotettavuutta tai muita logistiikkaan liittyviä asioita.

Asiakaspalvelu (Customer Service): Asiakaspalvelu-kategoriassa keskityttiin asiakkaiden kokemuksiin yrityksen tuesta, palvelusta ja muista asiakassuhteeseen liittyvistä tekijöistä.



Kuvio 2. Vertailu kategorioittain.

Analyysin tulokset paljastivat, millä liiketoiminnan osa-alueilla yritys menestyy ja missä on mahdollisesti parantamisen varaa. Esimerkiksi, positiiviset palautteet Product-kategoriassa osoittivat yrityksen vahvuudet tässä osa-alueessa, kun taas negatiiviset palautteet Toimitus-kategoriassa korostivat mahdollisia huomioon otettavia kehityskohteita.

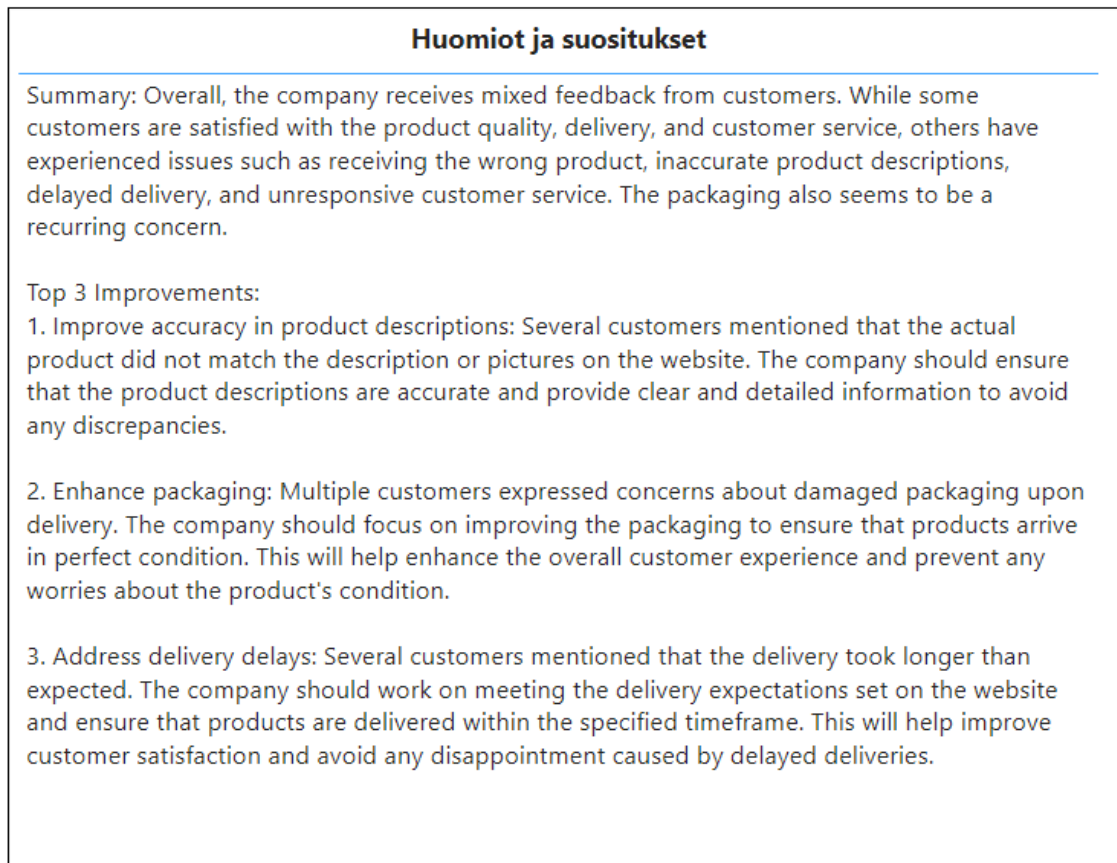
Tämän case-esimerkin avulla saavutimme kaksi merkittävää etua. Ensinnäkin, sen avulla pystyimme tunnistamaan ja priorisoimaan ne liiketoiminnan osa-alueet, jotka vaativat enemmän huomiota ja resursseja. Toiseksi, analyysin avulla saimme arvokasta tietoa siitä, kuinka asiakkaat kokivat eri osa-alueiden toiminnan, mikä auttaa yritystä muokkaamaan strategioitaan ja parantamaan palveluitaan sekä prosessejaan tulevaisuudessa.

Yhteenvetona, toinen case-esimerkki osoitti GPT:n monipuolisuuden ja sen kyvyn tarjota syvällistä ja räätälöityä analyysia, joka vastaa liike-elämässä yritysten monimutkaisiin tarpeisiin.

6.3 Kolmas case

Kolmannessa case-esimerkissä tavoitteena oli hyödyntää GPT:n kyvykkyyksiä avoimen palautteen syväanalyysissa. Tämä tutkimusosio suuntautui kohti yksityiskohtaista ja moniulotteista tarkastelua, jossa keskiössä ei ollut ainoastaan palautteen sisällön luokittelu, vaan myös sen pohjalta generoidut kehitysehdotukset liiketoiminnalle.

Aloitimme prosessin keräämällä ja syöttämällä GPT:lle laajoja avoimia palautteita. Moottori kävi läpi nämä tiedot ja tunnisti niistä keskeisiä teemoja sekä aihealueita. Tämän perusteella se pystyi luomaan yhteenvedon, joka ei vain heijastellut asiakkaiden yleisiä kokemuksia, vaan tarjosi myös ehdotuksia, kuten parannusideoita tuotteen laadulle tai asiakaspalvelun saavutettavuudelle.



Kuva 21. GPT:n yhteenveto ja kehitysehdotukset.

Strategisen johtamisen kontekstissa tällainen syventynyt, automatisoitu analyysi tarjoaa yrityksille kilpailuedun. Se mahdollistaa nimittäin nopeamman reagoinnin markkinan dynamiikkaan sekä asiakasodotusten muutoksiin, tarjoten samalla datavetoisen lähtökohdan operatiiviselle päätöksenteolle.

Vaikka GPT:n tarjoama analyysi on merkittävä työkalu tiedonkeruussa ja -käsittelyssä, on olennaista ymmärtää, että lopullinen tulkinta ja toimenpiteiden priorisointi vaativat edelleen asiantuntijuutta ja harkintaa. Kolmas case-esimerkki valotti kuitenkin, kuinka tekoäly voi tehostaa ja laajentaa ymmärrystämme avoimesta palautteesta, tarjoten samalla uusia näkökulmia ja mahdollisuuksia liiketoiminnan kehittämiseen.

6.4 Johtopäätökset

Tiedolla johtamisen kentällä on aina etsitty tapoja, joilla prosesseja ja päätöksentekoa voidaan tehostaa ja optimoida. Tämän opinnäytetyön tulokset ovat korostaneet GPT-moottorin potentiaalia juuri tässä kontekstissa. Erityisesti tehokkuuden kasvun näkökulmasta GPT on osoittanut kykynsä tarjota merkittävää lisäarvoa. Kun yritykset voivat nopeasti ja tarkasti analysoida suuria tietomääriä, ne voivat tehdä informoituneempia päätöksiä, jotka heijastavat reaaliaikaisesti muuttuvaa toimintaympäristöä.

Lisäarvo ei kuitenkaan rajoitu pelkästään tehokkuuden kasvuun. Ymmärryksen syventyminen on toinen keskeinen ulottuvuus, johon GPT on tuonut huomattavaa muutosta. Monet yritykset kamppailevat sen kanssa, miten ne voivat tunnistaa ja ymmärtää piilossa olevia korrelaatioita tai monimutkaisia datamalleja. Perinteisillä analyysimenetelmillä nämä yhteydet saattavat jäädä huomaamatta. GPT, toisaalta, on demonstroinut kapasiteettiaan paljastaa näitä syvällisiä ymmärryksiä, tarjoten yrityksille mahdollisuuden hahmottaa asiakassegmenttejään, markkinoitaan ja liiketoimintaprosessejaan uusissa ja innovatiivisissa valoissa.

Vaikka GPT:n tarjoamat edut ovat merkittäviä, on tärkeää ymmärtää mukautumisen tärkeys. Tekoälyteknologian, kuten GPT:n, dynaamisuus ja monimuotoisuus edellyttävät organisaatioilta joustavuutta ja sopeutumiskykyä. Tämä tarkoittaa paitsi teknologiainvestointeja myös kulttuurista ja organisatorista mukautumista.

Mutta kuten kaikessa teknologian hyödyntämisessä, siinä myös riskejä. On kriittistä ymmärtää tekoälyn rajat. GPT, kuten muutkin tekoälyjärjestelmät, on riippuvainen syötetystä datasta. Järjestelmän päätelmät, vaikka ovatkin usein

tarkkoja, ovat vain niin luotettavia kuin niiden taustalla oleva tieto. Siksi on ehdottoman tärkeää varmistaa datan laatu, ajantasaisuus ja kattavuus.

Lopuksi on mainitsemisen arvoista, että tekoälyn ja erityisesti GPT:n käytössä tulee ottaa huomioon tietoturva-asteet. Tämä korostaa tarvetta yhä tiukemmille tietoturva- ja eettisille standardeille. Kun yritykset ymmärtävät ja kunnioittavat näitä standardeja, ne voivat maksimoida GPT:n tuoman hyödyn samalla minimoiden potentiaaliset riskit.

6.5 Syventävä analyysi ja kehitysnäkymät

Kun tarkastelemme tekoälyn, erityisesti GPT:n, integroinnin toteutumista Power BI:n kanssa, herää väistämättä kysymys, miten samankaltainen integraatio toimisi muiden BI-työkalujen, kuten Tableau tai Qlikview -kanssa. Vaikka Power BI ja GPT ovat osoittaneet synergiaetuja, kuten GPT:n kyky ymmärtää ja analysoida luonnollista kieltä syvällisesti, tämä ei automaattisesti tarkoita samojen etujen siirtymistä muihin BI-alustoihin. Vaikka Tableau ja Qlikview, ovatkin erittäin toimivia ja tehokkaita BI-työkaluja, voivat ne silti vaatia erilaisen lähestymistavan ja teknisen rakenteen GPT:n integraation toteuttamiseksi. Integraation onnistuminen riippuu niiden alustojen arkkitehtuurista, malleista ja data-analytiikan kapasiteetista. Kuitenkin, jos integraatio onnistuu, se voisi avata uusia ovia liiketoiminnan analytiikassa ja auttaa organisaatioita saavuttamaan datavetoisen päätöksenteon edut entistä laajemmin.

Kun pohdimme GPT:n integraation pitkän aikavälin vaikutuksia yritysten liiketoimintastrategioihin, voidaan kuvitella monenlaisia skenaarioita. Yksi mahdollinen tulevaisuuden näkymä voisi olla se, että viiden vuoden kuluessa integraation toteuttamisesta yritykset huomaavat merkittäviä muutoksia liiketoimintaprosesseissaan ja -strategioissaan. GPT:n tarjoamat syvälliset analyysit ja oivallukset saattaisivat ohjata yrityksiä kohti ennakoivampaa ja dynamisempaa toimintatapaa, joka reagoi nopeasti markkinamuutoksiin ja asiakastarpeisiin. Tämä voisi merkitä esimerkiksi uusien tuote- ja palvelukategorioitten kehittämistä, asiakaspalveluprosessien

uudelleenjärjestämistä tai jopa liiketoimintamallin uudistamista kokonaisuudessaan. Tämän tyyppinen kehitys ei ainoastaan vahvistaisi organisaation päätöksentekoa ja kykyä vastata markkinoiden haasteisiin, vaan myös auttaisi sen muutoksessa kohti asiakaskeskeisempää, joustavampaa ja dataohjattua tulevaisuutta.

Kun organisaatiot harkitsevat uusien teknologioiden, kuten GPT:n, integroimista liiketoimintaansa, herää usein kysymys kustannustehokkuudesta ja sijoitetun pääoman tuotosta. Kuinka nopeasti investointi maksaa itsensä takaisin, ja millaista lisäarvoa se todella tuo liiketoiminnalle? Vaikka GPT:n alkuperäinen integraatiokustannus saattaa vaikuttaa huomattavalta, on tärkeää pohtia, millaisia pitkän aikavälin hyötyjä se voi tuoda. Kun tiedon analysointiprosessit nopeutuvat ja syventyvät, se mahdollistaa entistä tarkempien ja strategisesti relevanttien asioiden tekemisen, joka voi johtaa merkittäviin kustannussäästöihin ja tuottavuuden kasvuun. Entä jos tämä tehostuminen ja uudet löydökset johtaisivatkin huomattavasti korkeampaan ROI:hin kuin alun perin arvioitiin? Onko mahdollista, että GPT:n integroinnilla voitaisiin itse asiassa uudistaa ja optimoida koko liiketoimintamalli niin, että se vastaisi paremmin tulevaisuuden haasteisiin ja mahdollisuuksiin?

Lähteet

Cay, Y. 2023. All OpenAI's GPT Models: From GPT-1 to GPT-4 Explained. Viitattu 07.09.2023. <https://chatgptplus.blog/all-gpt-models/>

Deckler, G. 2019. Learn power bi: A beginner's guide to developing interactive business intelligence solutions using microsoft power bi. 1st edition. Birmingham, England: Packt.

Eriksson, P. & Kovalainen, A. 2016. Qualitative methods in business research. 2nd edition. London; Thousand Oaks, California: Sage Publications.

Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. & Sinivuori, E. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. uud. p. Helsinki: Tammi.

Kosonen, M. 2019. Tiedolla johtamisen käsikirja, Viitattu 29.5.2023. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/227003/URNISBN9789523441835.pdf?seq=35>

McKinsey 2023. What is generative AI?, Viitattu 02.06.2023. <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/mckinsey%200explainers/what%20is%20generative%20ai/what%20is%20generative%20ai.pdf>

Microsoft 2023. Power BI Desktopin aloitus, Viitattu 30.05.2023. <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-bi/fundamentals/desktop-getting-started>

Microsoft 2023. Mikä Power BI -palvelu on?, Viitattu 30.05.2023. <https://learn.microsoft.com/fi-fi/power-bi/fundamentals/power-bi-service-overview>

Microsoft 2023. What are the Power BI mobile apps? Viitattu 30.05.2023. <https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/consumer/mobile/mobile-apps-for-mobile-devices>

Puusa, A.; Juuti, P. & Aaltio, I. 2020. Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. [Helsinki]: Gaudeamus.

Reddy, M. 2011. API design for C++. 1st edition. Boston: Elsevier/Morgan Kaufmann.

RedHat 2022. What is an API? Viitattu 02.06.2023.

<https://www.redhat.com/en/topics/api/what-are-application-programming-interfaces>

Ruusuvuori, J., Nikander, P. & Hyvärinen, M. 2010. Haastattelun analyysi. Tampere: Vastapaino.

Valoa Digital n.d.. Tietoa meistä. Viitattu 04.06.2023.

<https://www.valoa.io/tietoa-meista/>

Virtanen, P.; Stenvall, J. & Rannisto, P. 2015. Tiedolla johtaminen hallinnossa: Teoriaa ja käytäntöjä. Tampere : Tampereen Yliopistopaino - Juvenes Print): Tampere University Press. Trepo. Viitattu 02.06.2023.

https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/100694/Virtanen_ym_Tiedolla_johtaminen.pdf?sequence=1&isAllowed